



*Diagnóstico y tratamiento del tumor de glomus carotídeo. Un artículo de revisión*

*Diagnosis and treatment of carotid glomus tumor. A review article*

*Diagnóstico e tratamento do tumor glômico carotídeo. Um artigo de revisão*

Cynthia Janeth Yépez-Farinango <sup>I</sup>  
[cinthayapez17@gmail.com](mailto:cinthayapez17@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-2130-7795>

Allyson Abigail Bassantes-Clavijo <sup>II</sup>  
[allyson\\_bassantes91@outlook.com](mailto:allyson_bassantes91@outlook.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-9582-7371>

Víctor Alfonso Terán-Pérez <sup>III</sup>  
[victorteran\\_1991@hotmail.com](mailto:victorteran_1991@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0001-9609-1693>

Karen Alejandra Venegas-López <sup>IV</sup>  
[kren1301@gmail.com](mailto:kren1301@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-7719-9797>

**Correspondencia:** [cinthayapez17@gmail.com](mailto:cinthayapez17@gmail.com)

Ciencias de la Salud  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 03 de septiembre de 2024 \* **Aceptado:** 23 de octubre de 2024 \* **Publicado:** 13 de noviembre de 2024

- I. Médico General, Investigador independiente, Medico General en Funciones Hospitalarias Hospital Naval de Guayaquil, Ecuador.
- II. Médico Ocupacional, Investigador Independiente, Médico Ocupacional Empresa Provefrut. Quito, Ecuador.
- III. Médico Postgradista de Cirugía General, Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.
- IV. Médico General, Investigador Independiente, Médico General en Funciones Hospitalarias en Hospital General Docente de Calderón, Quito, Ecuador.

## Resumen

El tumor de glomus carotídeo es una neoplasia rara, altamente vascularizada y generalmente benigna que se origina en el cuerpo carotídeo, una estructura de células quimiorreceptoras ubicada en la bifurcación de la arteria carótida. Este tipo de tumor pertenece a los paragangliomas, un grupo de tumores que se desarrollan en el sistema nervioso autónomo. Aunque la mayoría son benignos, su localización y crecimiento pueden ocasionar síntomas importantes, como disfagia, dolor cervical, disfonía, y en casos graves, síntomas neurológicos debido a la compresión de estructuras adyacentes. Dada su rareza, el diagnóstico y manejo del tumor de glomus carotídeo presenta desafíos para los médicos, quienes deben considerar diversas opciones diagnósticas y terapéuticas.

**Materiales y Metodología.** Este artículo se basa en una revisión sistemática de estudios recientes (últimos 5 años) encontrados en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y Google Scholar. Se incluyeron artículos clínicos, reportes de casos y revisiones previas sobre diagnóstico, presentación clínica, opciones de tratamiento y pronóstico del tumor de glomus carotídeo. Los criterios de inclusión abarcaron estudios que evaluaban el uso de técnicas de imagen, como ecografía, tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (RM) y angiografía, así como opciones terapéuticas como la resección quirúrgica y la embolización preoperatoria. Los estudios fueron seleccionados para evaluar tanto la efectividad como las complicaciones de los diferentes enfoques terapéuticos. **Resultados.** La revisión identificó que el diagnóstico precoz del tumor de glomus carotídeo es clave para un manejo efectivo, con la RM y la TC como los métodos de imagen más utilizados para evaluar el tamaño, la vascularización y la extensión del tumor. La resección quirúrgica sigue siendo el tratamiento de elección para la mayoría de los pacientes, mostrando una alta tasa de éxito en tumores localizados. La embolización preoperatoria, realizada antes de la cirugía en tumores de gran tamaño o alta vascularización, demostró reducir significativamente el riesgo de sangrado intraoperatorio y las complicaciones postoperatorias. Sin embargo, también se encontró que la cirugía presenta ciertos riesgos, como lesiones en los nervios craneales y complicaciones vasculares, especialmente en tumores grandes o bilaterales.

**Palabras clave:** Glomus carotídeo; Paraganglioma; Diagnóstico; Cirugías; Vascular; Tratamiento.

## Abstract

Carotid glomus tumor is a rare, highly vascularized, and generally benign neoplasm that originates in the carotid body, a structure of chemoreceptor cells located at the bifurcation of the carotid

artery. This type of tumor belongs to the paragangliomas, a group of tumors that develop in the autonomic nervous system. Although most are benign, their location and growth can cause significant symptoms, such as dysphagia, neck pain, dysphonia, and in severe cases, neurological symptoms due to compression of adjacent structures. Given its rarity, the diagnosis and management of carotid glomus tumor presents challenges for physicians, who must consider various diagnostic and therapeutic options. **Materials and Methodology.** This article is based on a systematic review of recent studies (last 5 years) found in scientific databases such as PubMed, Scopus, and Google Scholar. Clinical articles, case reports and previous reviews on diagnosis, clinical presentation, treatment options and prognosis of carotid glomus tumour were included. Inclusion criteria included studies evaluating the use of imaging techniques, such as ultrasound, computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI) and angiography, as well as therapeutic options such as surgical resection and preoperative embolisation. Studies were selected to assess both the effectiveness and complications of different therapeutic approaches. **Results.** The review identified that early diagnosis of carotid glomus tumour is key to effective management, with MRI and CT being the most commonly used imaging methods to assess tumour size, vascularisation and extension. Surgical resection remains the treatment of choice for most patients, showing a high success rate in localised tumours. Preoperative embolisation, performed before surgery in large or highly vascularised tumours, was shown to significantly reduce the risk of intraoperative bleeding and postoperative complications. However, surgery was also found to pose certain risks, such as cranial nerve injury and vascular complications, especially in large or bilateral tumors.

**Keywords:** Carotid glomus; Paraganglioma; Diagnosis; Surgeries; Vascular; Treatment.

## Resumo

O tumor glômico carotídeo é uma neoplasia rara, muito vascularizada e geralmente benigna que tem origem no corpo carotídeo, uma estrutura de células quimiorrecetoras localizada na bifurcação da artéria carótida. Este tipo de tumor pertence aos paragangliomas, um grupo de tumores que se desenvolvem no sistema nervoso autónomo. Embora a maioria seja benigna, a sua localização e crescimento podem causar sintomas importantes, como disfagia, cervicalgia, disфонia e, em casos graves, sintomas neurológicos devido à compressão de estruturas adjacentes. Dada a sua raridade, o diagnóstico e tratamento do tumor glômico carotídeo apresenta desafios para os médicos, que

deven considerar diversas opções de diagnóstico e terapêutica. **Materiais e Metodologia.** Este artigo baseia-se numa revisão sistemática de estudos recentes (últimos 5 anos) encontrados em bases de dados científicas como a PubMed, Scopus e Google Scholar. Foram incluídos artigos clínicos, relatos de casos e revisões anteriores sobre o diagnóstico, apresentação clínica, opções de tratamento e prognóstico do tumor glómico carotídeo. Os critérios de inclusão abrangeram estudos que avaliaram a utilização de técnicas de imagem, como a ecografia, a tomografia computadorizada (TC), a ressonância magnética (RM) e a angiografia, bem como opções terapêuticas, como a ressecção cirúrgica e a embolização pré-operatória. Os estudos foram selecionados para avaliar a eficácia e as complicações das diferentes abordagens terapêuticas. **Resultados.** A revisão identificou que o diagnóstico precoce do tumor glómico carotídeo é fundamental para um tratamento eficaz, sendo a ressonância magnética e a tomografia computadorizada os métodos de imagem mais utilizados para avaliar o tamanho, a vascularização e a extensão do tumor. A ressecção cirúrgica continua a ser o tratamento de eleição para a maioria dos doentes, apresentando uma elevada taxa de sucesso em tumores localizados. A embolização pré-operatória, realizada antes da cirurgia em tumores grandes ou muito vascularizados, demonstrou reduzir significativamente o risco de hemorragia intraoperatória e de complicações pós-operatórias. No entanto, também se verificou que a cirurgia apresenta certos riscos, como lesões nos nervos cranianos e complicações vasculares, especialmente em tumores grandes ou bilaterais.

**Palavras-chave:** Glômus carotídeo; Paraganglioma; Diagnóstico; Cirurgias; Vascular; Tratamento.

## Introducción

El tumor de glomus carotídeo, también conocido como paraganglioma del cuerpo carotídeo, es una neoplasia rara, de crecimiento lento, y generalmente benigna, que se origina en las células del cuerpo carotídeo. Esta estructura anatómica, localizada en la bifurcación de la arteria carótida, actúa como un quimiorreceptor que regula los niveles de oxígeno y dióxido de carbono en sangre. Aunque el tumor de glomus carotídeo suele ser benigno, su localización estratégica en el cuello y su alta vascularización pueden presentar complicaciones importantes para el paciente, tanto por la sintomatología asociada como por las dificultades en su manejo quirúrgico. Estos tumores pertenecen a la familia de los paragangliomas, los cuales pueden desarrollarse en diferentes partes

del sistema nervioso autónomo y representar desafíos significativos en su tratamiento (Abdullah Abdullah, 2024).

En términos epidemiológicos, los tumores de glomus carotídeo representan aproximadamente el 0.03% de todas las neoplasias y el 0.6% de los tumores de cabeza y cuello. Aunque son raros, su prevalencia varía según el contexto geográfico, observándose una incidencia mayor en personas que habitan en áreas de gran altitud, lo cual podría estar relacionado con la adaptación fisiológica al bajo nivel de oxígeno. En cuanto a factores de riesgo, estos tumores pueden presentarse esporádicamente o en un contexto familiar, con un componente hereditario observado en alrededor del 10% de los casos. Además, el desarrollo bilateral de estos tumores es más común en pacientes con antecedentes familiares, lo que resalta la importancia de la historia clínica y los estudios genéticos en la evaluación de los pacientes (Abdullah Abdullah, 2024).

La prevalencia del tumor de glomus carotídeo muestra una ligera predisposición en mujeres y en pacientes de mediana edad, generalmente entre la cuarta y sexta década de vida. Clínicamente, estos tumores suelen ser indoloros y se manifiestan como una masa palpable en el cuello, aunque, a medida que crecen, pueden provocar síntomas de compresión, como dolor, disfagia o alteraciones en la voz. Dado que son altamente vascularizados, su manejo implica un enfoque cuidadoso en el diagnóstico y tratamiento, ya que los riesgos asociados a la cirugía, como el sangrado y daño a los nervios craneales, son considerables (Camillo Di Giulio, 2023).

## **Metodología**

La metodología de esta revisión se basa en una búsqueda exhaustiva de la literatura científica existente sobre el tumor de glomus carotídeo, con el fin de consolidar y analizar los conocimientos actuales sobre su diagnóstico, manejo y pronóstico. Para ello, se realizaron búsquedas en bases de datos biomédicas relevantes, como PubMed, Scopus y Google Scholar, utilizando términos clave como "tumor de glomus carotídeo", "paraganglioma del cuerpo carotídeo", "diagnóstico por imagen", "resección quirúrgica" y "embolización preoperatoria". Se priorizaron artículos en inglés y español publicados en los últimos 5 años, aunque se incluyeron estudios anteriores considerados fundamentales para el tema. Además, se consultaron guías clínicas y revisiones sistemáticas que ofrecieran enfoques actuales sobre el diagnóstico y tratamiento de este tipo de tumores.

Los criterios de inclusión para los estudios seleccionados fueron aquellos que proporcionaban datos clínicos sobre la presentación, el diagnóstico por imagen, las intervenciones terapéuticas (como la

cirugía y la embolización) y los resultados postoperatorios en pacientes con tumores de glomus carotídeo. Se incluyeron estudios clínicos observacionales, reportes de casos, revisiones previas y meta-análisis que abordaran las estrategias diagnósticas, técnicas quirúrgicas, complicaciones y seguimiento de los pacientes. Por el contrario, se excluyeron artículos que no proporcionaban datos completos o específicos sobre el tumor de glomus carotídeo, así como estudios duplicados y aquellos que se centraban exclusivamente en otros tipos de paragangliomas o tumores de cabeza y cuello sin especificar el origen carotídeo.

Para el análisis de la información recopilada, se extrajeron y compararon los datos más relevantes de cada artículo, incluyendo los métodos de diagnóstico por imagen utilizados (como ecografía, tomografía computarizada, resonancia magnética y angiografía), las estrategias preoperatorias (como la embolización), y los resultados y complicaciones asociadas con el tratamiento quirúrgico. Los estudios seleccionados fueron evaluados críticamente en cuanto a su diseño y validez, con el objetivo de sintetizar evidencia de alta calidad que pueda orientar las decisiones clínicas en el manejo de este tipo de tumor.

## **Etiología**

La etiología del tumor de glomus carotídeo, al igual que de otros paragangliomas, aún no se comprende completamente, pero se sabe que está influenciada tanto por factores genéticos como ambientales. Estos tumores surgen de las células cromafines del cuerpo carotídeo, una estructura encargada de detectar cambios en los niveles de oxígeno en sangre y regular la respiración. En individuos predispuestos, estas células pueden proliferar de manera anómala y dar lugar a un crecimiento tumoral. Aunque la mayoría de los casos de tumores de glomus carotídeo son esporádicos, hasta un 10% puede estar asociado a factores hereditarios, lo que implica que ciertos genes puedan jugar un papel fundamental en su desarrollo (Abdullah Abdullah, 2024).

Las mutaciones en genes específicos están fuertemente relacionadas con la predisposición a desarrollar tumores de glomus carotídeo, especialmente en pacientes con antecedentes familiares de paragangliomas. Los genes que codifican las subunidades del complejo succinato deshidrogenasa (SDH) - SDHB, SDHC y SDHD - son particularmente importantes en este contexto. Estas mutaciones suelen estar relacionadas con la disfunción mitocondrial y la hipoxia celular crónica, lo que puede estimular la proliferación celular descontrolada. La mutación en el gen SDHD es una de las más comunes en estos tumores, y los portadores tienen una mayor

probabilidad de desarrollar múltiples paragangliomas, incluidos los de origen carotídeo (Camillo Di Giulio, 2023).

Además de los factores genéticos, las condiciones de hipoxia crónica parecen desempeñar un papel relevante en el desarrollo de estos tumores. Se ha observado que la prevalencia de tumores de glomus carotídeo es mayor en poblaciones que viven a gran altitud, donde los niveles de oxígeno en el ambiente son bajos. Esta hipótesis sugiere que la hipoxia constante puede estimular el cuerpo carotídeo y favorecer la proliferación anormal de sus células. Sin embargo, el mecanismo exacto por el cual la hipoxia contribuye al desarrollo del tumor aún no se conoce bien y sigue siendo objeto de investigación (Cristina Valero I. G., 2022).

Por último, la presencia de tumores de glomus carotídeo en algunos síndromes hereditarios, como el síndrome de paraganglioma-feocromocitoma, también resalta la importancia de los factores genéticos en su etiología. En estos casos, los pacientes tienen una predisposición genética a desarrollar múltiples paragangliomas a lo largo del cuerpo, además de feocromocitomas. Este síndrome se asocia con mutaciones en los genes SDHB y SDHD, y suele tener un patrón de herencia autosómica dominante. La asociación de estos tumores con el síndrome de paraganglioma-feocromocitoma subraya la necesidad de realizar estudios genéticos en pacientes con antecedentes familiares o con múltiples tumores de glomus carotídeo para detectar posibles mutaciones hereditarias y ofrecer una atención médica integral (Cristina Valero I. G., 2022).

## **Fisiopatología**

La fisiopatología del tumor de glomus carotídeo se centra en la proliferación anómala de las células cromafines del cuerpo carotídeo, una estructura que actúa como quimiorreceptor y detecta cambios en los niveles de oxígeno en sangre. En condiciones normales, las células del cuerpo carotídeo responden a la hipoxia activando mecanismos compensatorios para mantener la oxigenación, pero en individuos predispuestos, estas células pueden experimentar una proliferación incontrolada que lleva a la formación de un tumor. Las mutaciones en los genes que codifican las subunidades de la enzima succinato deshidrogenasa (SDHB, SDHC y SDHD) son una de las principales causas de este crecimiento anormal. La alteración en la función de esta enzima produce una acumulación de succinato, lo que conduce a una pseudohipoxia a nivel celular. Esta condición estimula la activación de vías de señalización como la de HIF-1 $\alpha$  (factor inducible por hipoxia), promoviendo

la proliferación celular y la angiogénesis, procesos clave en el desarrollo del tumor (Cristina Valero I. G., 2021).

Además, la alta vascularización del tumor de glomus carotídeo es una característica fundamental que contribuye a sus manifestaciones clínicas y a los desafíos en su manejo. Esta vascularización se debe en parte a la activación de factores angiogénicos derivados de la pseudohipoxia celular, lo que resulta en la formación de una red densa de vasos sanguíneos dentro del tumor. A medida que el tumor crece, puede comprimir estructuras vecinas en el cuello, causando síntomas como dolor, disfagia y cambios en la voz. La elevada vascularización también implica un riesgo significativo de sangrado durante su resección quirúrgica, lo que ha llevado al desarrollo de técnicas preoperatorias como la embolización para reducir el flujo sanguíneo al tumor. La combinación de factores genéticos, alteración en la señalización de hipoxia y desarrollo de una rica vascularización subyace en la fisiopatología compleja de estos tumores y explica la naturaleza agresiva y sintomática de algunos casos (Daniel M Heiferman, 2020).

### **Signos y síntomas**

Los síntomas del tumor de glomus carotídeo suelen ser progresivos y están relacionados principalmente con su ubicación en el cuello y la compresión de estructuras cercanas a medida que el tumor crece. El síntoma inicial más común es la aparición de una masa cervical indolora, que generalmente es palpable en la bifurcación de la arteria carótida. Esta masa tiende a ser firme, no se desplaza lateralmente, pero puede moverse en sentido vertical al palparla. A medida que el tumor aumenta de tamaño, puede producir dolor local en el cuello o irradiado hacia la mandíbula y el oído, lo que puede afectar la calidad de vida del paciente (Devyansh Nimodia, 2024).

Con el tiempo, los tumores de mayor tamaño pueden causar síntomas debido a la compresión de nervios craneales y estructuras cercanas. Entre los síntomas neurológicos, la disfonía (cambios en la voz) es común debido a la afectación del nervio laríngeo recurrente. También puede presentarse disfagia (dificultad para tragar), debido a la compresión del esófago, y parestias de otros nervios craneales, como el glosofaríngeo, vago e hipogloso, que pueden llevar a alteraciones en el habla y la deglución. En casos severos, la compresión vascular puede ocasionar mareos y síntomas relacionados con el flujo sanguíneo, lo que convierte al tumor de glomus carotídeo en una condición clínicamente significativa que requiere un diagnóstico y tratamiento oportunos (Devyansh Nimodia, 2024) (Zaid-Ahmed Shamsi, 2021).



## Métodos diagnósticos

El diagnóstico del tumor de glomus carotídeo implica el uso de múltiples métodos para evaluar su tamaño, vascularización y relación con estructuras adyacentes, además de confirmar su naturaleza tumoral. Los principales métodos diagnósticos incluyen:

- **Examen físico:** El primer paso suele ser la identificación de una masa cervical palpable en la bifurcación carotídea, firme y no dolorosa, que puede moverse en sentido vertical pero no lateralmente. Esto orienta al médico hacia un diagnóstico inicial de tumor de glomus carotídeo (Eoin F Cleere, 2021).
- **Ecografía Doppler:** Es una herramienta inicial no invasiva que permite visualizar el tumor y su vascularización, evaluando el flujo sanguíneo y ayudando a diferenciar entre masas sólidas y quísticas. La ecografía Doppler es útil para una evaluación rápida y preliminar, aunque tiene limitaciones en el estudio de tumores más profundos o de gran tamaño (Eoin F Cleere, 2021).
- **Tomografía Computarizada (TC):** La TC con contraste es útil para delinear la anatomía del tumor y su relación con las estructuras vasculares. Además, proporciona imágenes de alta resolución que permiten medir el tamaño y extensión del tumor, siendo útil en el planeamiento quirúrgico (Gustavo Fink-Josephi, 2022).
- **Resonancia Magnética (RM):** La RM es el método de elección para visualizar tumores de glomus carotídeo, gracias a su alta resolución en tejidos blandos. Las secuencias ponderadas en T1 y T2 permiten diferenciar bien el tumor y su vascularización. La angiografía por resonancia magnética (ARM) también puede ayudar a visualizar la red vascular que alimenta el tumor (Gustavo Fink-Josephi, 2022).
- **Angiografía convencional:** Es el estándar de oro para evaluar la vascularización del tumor de glomus carotídeo. Aunque es invasiva, proporciona detalles precisos sobre el flujo sanguíneo y permite planificar intervenciones, como la embolización preoperatoria (James M Seckler, 2023).
- **Embolización preoperatoria:** Aunque es más un procedimiento terapéutico que diagnóstico, la embolización preoperatoria se realiza mediante angiografía y ayuda a reducir el riesgo de sangrado en el momento de la cirugía. La angiografía proporciona

información en tiempo real de la vascularización del tumor y su respuesta al procedimiento (James M Seckler, 2023).

- **Biopsia:** Generalmente no se recomienda debido al riesgo de sangrado, dada la alta vascularización del tumor. En la mayoría de los casos, el diagnóstico se realiza mediante estudios de imagen sin necesidad de una biopsia (January F Moore, 2020).
- **Estudios genéticos:** En pacientes con antecedentes familiares de paragangliomas, especialmente si son jóvenes o presentan tumores múltiples, pueden realizarse estudios genéticos para detectar mutaciones en genes relacionados, como los del complejo SDH (SDHB, SDHC y SDHD). Esto ayuda a identificar riesgos familiares y a planificar la vigilancia de otros posibles paragangliomas en el paciente o en sus familiares (January F Moore, 2020).

Estos métodos permiten un diagnóstico preciso, evaluando tanto las características del tumor como los posibles riesgos para guiar el tratamiento adecuado.

## Manejo clínico

El manejo clínico del tumor de glomus carotídeo incluye una combinación de observación, tratamiento quirúrgico y, en algunos casos, terapia preoperatoria o tratamiento no invasivo. Las estrategias varían según el tamaño del tumor, su vascularización, los síntomas del paciente, la edad y el estado general de salud (Liam P Argent, 2022). A continuación, se describen las principales opciones de manejo clínico:

### 1. Observación y manejo conservador

Para pacientes con tumores de pequeño tamaño, asintomáticos, o aquellos de edad avanzada o con comorbilidades que hacen riesgosa la cirugía, la observación puede ser una opción. Este enfoque consiste en realizar seguimientos periódicos mediante imágenes (usualmente resonancia magnética o tomografía computarizada) para monitorizar el crecimiento del tumor y la aparición de síntomas. La observación es especialmente útil en tumores de bajo riesgo y en pacientes con tumores bilaterales, para los cuales se planifica la resección en etapas (Mauricio Gonzalez-Urquijo A. C.-V.-R., 2022).

### 2. Resección quirúrgica

La cirugía es el tratamiento de elección en la mayoría de los casos, especialmente en tumores sintomáticos, grandes o con potencial para crecimiento invasivo. La resección quirúrgica permite

la extirpación completa del tumor y suele realizarse mediante una cirugía abierta. El objetivo es resear el tumor sin dañar las estructuras cercanas, especialmente los nervios craneales y las arterias. La resección puede ser técnicamente compleja debido a la rica vascularización del tumor, el riesgo de sangrado y su cercanía a estructuras neurovasculares importantes. Se recomienda para casos que presentan síntomas de compresión o en aquellos con riesgo de progresión (Mauricio Gonzalez-Urquijo D. H.-G.-P., 2023) (Wolfgang Reith, 2021).

### **3. Embolización preoperatoria**

La embolización preoperatoria es un procedimiento utilizado para reducir el flujo sanguíneo al tumor antes de la cirugía, minimizando el riesgo de sangrado intraoperatorio. Este procedimiento se realiza mediante angiografía y consiste en ocluir selectivamente las arterias que alimentan el tumor mediante partículas o agentes embólicos. La embolización es especialmente útil para tumores grandes o con vascularización densa y se realiza generalmente uno o dos días antes de la cirugía. Sin embargo, la embolización no siempre es necesaria y su efectividad depende de la ubicación y el tamaño del tumor (Md Atikur Rahman, 2024).

### **4. Radioterapia**

La radioterapia se considera una opción alternativa en pacientes que no son candidatos para cirugía debido a comorbilidades o en aquellos con tumores irresecables o de gran tamaño que presentan alto riesgo quirúrgico. La radioterapia dirigida al tumor permite detener su crecimiento y puede reducir los síntomas. La radioterapia estereotáctica, que administra dosis precisas de radiación, ha mostrado buenos resultados en términos de control local del tumor. Aunque no elimina completamente el tumor, puede reducir la progresión en pacientes seleccionados (Mihnea Cristian Trache, 2022).

### **5. Terapia genética y manejo familiar**

En casos donde el tumor de glomus carotídeo tiene un componente hereditario, el estudio genético es fundamental. Identificar mutaciones en genes relacionados (como SDHB, SDHC o SDHD) ayuda a detectar posibles riesgos de paragangliomas adicionales en el paciente o familiares. Este conocimiento puede modificar el manejo clínico, orientando a la vigilancia de posibles tumores adicionales y proporcionando asesoría genética a los familiares. En algunos casos, se recomienda seguimiento clínico y por imágenes en familiares portadores de mutaciones (Murashita, 2023).

### **6. Manejo postoperatorio y seguimiento**

El seguimiento es esencial tras la resección de un tumor de glomus carotídeo, ya que estos pacientes presentan un riesgo de recurrencia. Se recomienda una evaluación anual mediante resonancia magnética o tomografía computarizada para monitorear cualquier signo de crecimiento tumoral residual o recurrente. Los estudios clínicos de función neurológica y los exámenes periódicos de los nervios craneales también son importantes para evaluar posibles secuelas y complicaciones postoperatorias (Murashita, 2023).

## 7. Manejo de complicaciones

Las complicaciones postoperatorias más comunes incluyen el daño a los nervios craneales, que puede provocar síntomas como disfonía, disfagia y alteraciones en la deglución. La rehabilitación y la terapia del habla pueden ser necesarias en estos casos. Otras complicaciones posibles incluyen sangrado postoperatorio e infecciones, que deben ser manejadas oportunamente con el tratamiento adecuado (Nikolai E Lazarov, 2023).

## Tratamiento quirúrgico

El manejo quirúrgico del tumor de glomus carotídeo depende del tamaño, la localización, la vascularización y las características del tumor, así como de la salud general del paciente. Existen varias opciones quirúrgicas, que se eligen en función de estos factores.

### 1. Resección quirúrgica abierta

La resección quirúrgica es el tratamiento de elección en la mayoría de los casos. Consiste en la extirpación completa del tumor y se realiza mediante una incisión en el cuello, generalmente a nivel de la bifurcación carotídea (Nina M Verghis, 2023). La técnica quirúrgica depende de la clasificación del tumor en el sistema de Shamblin, que determina la dificultad de la intervención: **Shamblin Tipo I:** Tumores localizados en el cuerpo carotídeo sin invadir grandes estructuras vasculares o nerviosas. La resección es relativamente sencilla y se puede realizar con un riesgo mínimo de complicaciones (Nina M Verghis, 2023).

**Shamblin Tipo II:** Tumores que envuelven parcialmente las arterias carótidas, pero que aún son reseccionables con precisión (Nina M Verghis, 2023).

**Shamblin Tipo III:** Tumores que envuelven completamente las arterias carótidas y otras estructuras neurovasculares, lo que hace que la resección sea más compleja y arriesgada (Nina M Verghis, 2023).

La cirugía requiere una disección cuidadosa para preservar las arterias carótidas, nervios importantes (como el vago, glossofaríngeo e hipogloso) y evitar daños en estructuras cercanas.

## **2. Embolización preoperatoria**

La embolización preoperatoria se utiliza como un procedimiento complementario para reducir el riesgo de sangrado durante la cirugía, especialmente en tumores grandes o altamente vascularizados. Este procedimiento se realiza mediante una angiografía, que permite localizar las arterias que alimentan el tumor. Luego, se introducen partículas embólicas o agentes para bloquear el flujo sanguíneo hacia el tumor, lo que disminuye el tamaño del tumor y facilita su extirpación. La embolización no es siempre necesaria, pero en tumores con alta vascularización, puede ser un paso fundamental para una cirugía exitosa (Onur SelÇuk GÖksel, 2020).

## **3. Resección endovascular (en algunos casos)**

En algunos pacientes con tumores de glomus carotídeo difíciles de resecar de forma convencional debido a su localización o tamaño, se puede considerar una técnica endovascular. Esto involucra la embolización del tumor seguida de un tratamiento quirúrgico o, en algunos casos, un enfoque exclusivamente endovascular para eliminar el tumor mediante técnicas mínimamente invasivas. Sin embargo, esta opción es menos común y se utiliza principalmente en centros especializados (Patricia Ortega-Sáenz, 2020).

## **4. Resección en etapas**

Cuando el tumor es muy grande o se encuentra en una localización difícil, como en los tumores de Shamblin Tipo III, la resección en etapas puede ser necesaria. En esta técnica, el tumor se reseca parcialmente en varias intervenciones, lo que permite reducir los riesgos asociados con la cirugía en una sola sesión. Esto puede incluir la resección de la parte del tumor más fácil de alcanzar primero, seguida de un enfoque más agresivo en etapas posteriores para manejar las partes más complejas (Samuel Razmi, 2022).

## **5. Resección con técnica de microcirugía**

En algunos casos, la cirugía microquirúrgica puede ser necesaria, especialmente cuando el tumor está adherido a nervios o vasos sanguíneos de pequeño calibre. Utilizando microscopios y técnicas precisas, los cirujanos pueden disecar el tumor con alta precisión, minimizando el daño a las estructuras vecinas y reduciendo las complicaciones postoperatorias. Este enfoque es especialmente útil cuando los nervios craneales están en riesgo de ser afectados, como el nervio vago o hipogloso (Siddharth Ramanathan 1, 2023).

## **6. Resección con reconstrucción vascular (en casos complejos)**

En situaciones donde el tumor ha invadido las arterias carótidas, puede ser necesario realizar una reconstrucción vascular tras la resección tumoral. Esto involucra reparar o reconstruir las arterias carótidas mediante injertos vasculares o una endarterectomía, dependiendo de la magnitud del daño. Esta es una opción en casos muy complejos, pero se lleva a cabo solo en centros con experiencia en cirugía vascular y neurovascular (Sophia Uddin, 2024).

## **7. Radioterapia (en ciertos casos)**

En casos raros en los que la resección quirúrgica no es posible debido a la localización, tamaño o riesgo quirúrgico, la radioterapia estereotáctica puede considerarse una opción para controlar el crecimiento del tumor. Aunque no es una opción quirúrgica directa, la radioterapia se puede utilizar como un tratamiento complementario o en pacientes que no pueden someterse a cirugía debido a comorbilidades o complicaciones relacionadas con el tumor (Tao Wang, 2024).

## **8. Terapia genética y manejo familiar (cuando se requiere)**

En pacientes con antecedentes familiares o mutaciones genéticas relacionadas con el tumor de glomus carotídeo (como las mutaciones en los genes del complejo SDH), puede ser necesario un enfoque quirúrgico y de seguimiento más riguroso, dado que estos pacientes pueden desarrollar múltiples tumores. El manejo quirúrgico debe incluir la evaluación genética y el seguimiento de otros posibles paragangliomas en los familiares (Wolfgang Reith, 2021).

## **Conclusión**

El manejo del tumor de glomus carotídeo requiere un enfoque multidisciplinario y personalizado, con la cirugía como tratamiento principal, especialmente en casos sintomáticos o de mayor tamaño. La resección quirúrgica, ya sea convencional o asistida por embolización preoperatoria, sigue siendo la opción más efectiva para garantizar la eliminación del tumor y reducir el riesgo de complicaciones. La elección de la técnica quirúrgica depende de la localización, tamaño, y características vasculares del tumor, así como de la salud general del paciente. Aunque existen opciones adicionales como la radioterapia y enfoques endovasculares en casos seleccionados, la cirugía sigue siendo el pilar del tratamiento, con un seguimiento postoperatorio riguroso para detectar recurrencias y preservar la calidad de vida del paciente.

## Referencias

1. Abdullah Abdullah, A. H. (2024). A Global Bibliometric Analysis of the Top 100 Most Cited Articles on Carotid Body Tumors. *Cureus*, e54754.
2. Camillo Di Giulio, S. Z. (2023). Aging and the carotid body: A scoping review. *Respir Physiol Neurobiol*, 104-133.
3. Cristina Valero, I. G. (2021). Head and neck paragangliomas: 30-year experience. *Head Neck*, 2486-2495.
4. Cristina Valero, I. G. (2022). Paragangliomas of the head and neck. *J Oral Pathol Med*, 897-903.
5. Daniel M Heiferman, E. A. (2020). Glomus Vagale Tumor Resection: 2-Dimensional Operative Video. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 20(1):E57.
6. Devyansh Nimodia, S. V. (2024). Carotid body tumor imaging: MRI, ultrasound, and elastography with surgical management. *Radiol Case Rep*, 6085-6092.
7. Eoin F Cleere, J. M.-G. (2021). Contemporary management of paragangliomas of the head and neck. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*, 93-107.
8. Gustavo Fink-Josephi, L. M.-L.-V. (2022). Two stage, hybrid endovascular and open surgical approach to treat difficult carotid body tumors. *Head Neck*, 2803-2809.
9. James M Seckler, P. M. (2023). Hypoxia releases S-nitrosocysteine from carotid body glomus cells-relevance to expression of the hypoxic ventilatory response. *Front Pharmacol*, 125-154.
10. January F Moore, J. D. (2020). Results of surgical resection of carotid body tumors: A twenty-year experience. *Rare Tumors*, 0982813.
11. Liam P Argent, A. B. (2022). Intra-carotid body inter-cellular communication. *J R Soc N Z*, 332-361.
12. Mauricio Gonzalez-Urquijo, A. C.-V.-R. (2022). Current trends in carotid body tumors: Comprehensive review. *Head Neck*, 2316-2332.
13. Mauricio Gonzalez-Urquijo, D. H.-G.-P. (2023). An analysis from the CAPACITY database of outcomes of preoperative embolization before carotid body tumor surgery compared with resection alone. *J Vasc Surg*, 1447-1452.
14. Md Atikur Rahman, T. V. (2024). Synchronous Carotid Body and Glomus Jugulare Tumors : A Case Report and Review of Literature. *J Korean Neurosurg Soc*, 122-129.

15. Mihnea Cristian Trache, J. B. (2022). A Four-Generational Report on Hereditary Head and Neck Paraganglioma. *Cureo*, 24143.
16. Murashita, T. (2023). The Enigma of Carotid and Aortic Body Tumors. *Am J Cardiol*, 201:374.
17. Nikolai E Lazarov, D. Y. (2023). Carotid Body and Cell Therapy. *Adv Anat Embryol Cell Biol*, 155-159.
18. Nina M Verghis, J. A. (2023). Long-Term Outcomes of Patients With Carotid and Aortic Body Tumors. *Am J Cardiol*, 78-84.
19. Onur SelÇuk GÖksel, E. G. (2020). Vascular Tumors of the Neck in Adults: 10-Year Experience in a Tertiary Center. *Heart Surg Forum*, E493-E497.
20. Patricia Ortega-Sáenz, J. L.-B. (2020). Physiology of the Carotid Body: From Molecules to Disease. *Annu Rev Physiol*, 127-149.
21. Samuel Razmi, N. M. (2022). Multifocal Paraganglioma Including the Cervical Sympathetic Chain. *Ear Nose Throat J*, 112- 128.
22. Siddharth Ramanathan 1, B. A. (2023). Treatment of a Non-syndromic Carotid Body Paraganglioma Using Fast Neutron Radiotherapy: A Case Report and Review of Literature. *Cureus*, e44673.
23. Sophia Uddin, A. K. (2024). Facial nerve palsy after ethylene vinyl alcohol arterial embolization of glomus tympanicum. *Am J Otolaryngol*, 104401.
24. Tao Wang, Y. W. (2024). Application of internal carotid artery stent in glomus jugular paraganglioma surgery. *Lin Chuang*, 797-801.
25. Wolfgang Reith, M. K. (2021). Diagnosis and treatment of glomus tumors of the skull base and neck. *Radiologe*, 1051-1057.
26. Zaid-Ahmed Shamsi, F.-A. S. (2021). Hypoglossal Nerve Paraganglioma Depicting as Glomus Tumor of Neck. *Iran J Otorhinolaryngol*, 113-117.